

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014488 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61N 7/02 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RICHARD WOLF GMBH [DE/DE]; Pforzheimer Strasse 32, 75438 Knittlingen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002537
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Juli 2003 (29.07.2003) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GINTER, Siegfried [DE/DE]; Teichackerweg 13, 76297 Stutensee (DE). LIEBLER, Marko [DE/DE]; Hirschstrasse 47, 75015 Bretten (DE). DREYER, Thomas [DE/DE]; Ludwig-Wilhelm-Strasse 12, 76131 Karlsruhe (DE). RIEDLINGER, Rainer [DE/DE]; Am Hubengut 1, 76149 Karlsruhe (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 34 533.3 30. Juli 2002 (30.07.2002) DE (74) Anwälte: WILCKEN, Thomas usw.; Bei der Lohmühle 23, 23554 Lübeck (DE).

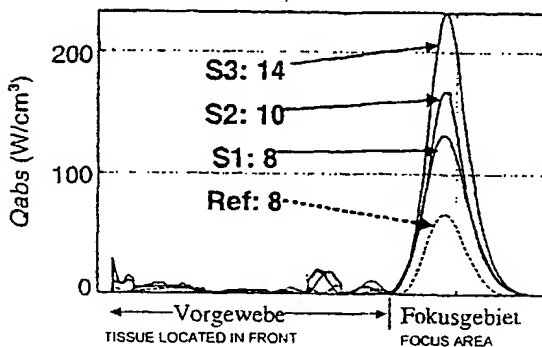
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR EFFECTING LOCAL INCREASES IN TEMPERATURE INSIDE MATERIALS, PARTICULARLY BODY TISSUE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG VON LOKALEN TEMPERATURERHÖHUNGEN IM INNEREN VON MATERIALIEN, INSBESONDERE VON KÖRPERGEWEBE

Abbildung 4: Steigerung der Lokalität der Erwärmung durch den Einsatz alternativer Signale (hier: mehrfrequente CW Signale).

FIG. 4: INCREASING THE LOCALIZATION OF THE HEATING BY USING ALTERNATIVE SIGNALS (IN THIS CASE: MULTI-FREQUENCY CONTINUOUS WAVE SIGNALS).



$$S1: p_s(t) = 0.4 \sin(2\pi 800 \text{kHz})$$

$$S2: p_s(t) = 0.38 [\sin(2\pi 800 \text{kHz}) + 0.2 \sin(2\pi 1600 \text{kHz})]$$

$$S3: p_s(t) = 0.4 \sin(2\pi 800 \text{kHz}) + 0.2 \sin(2\pi 200 \text{kHz})$$

$$\text{Ref: } p_s(t) = 0.25 \sin(2\pi 1000 \text{kHz})$$

(57) Abstract: Local tissue areas should be thermally destroyed when using ultrasound thermotherapy. Traditionally, mono-frequency continuous wave ultrasound signals are used to this end. These lead to a non-optimal distribution of heat or to a non-optimal localization of the heating inside the tissue. In practice, the following dosage problem arises: the prevention of unwanted tissue damage in the tissue located in front of the target area while simultaneously having a sufficiently high damaging effect in the target area. The aim of the invention is to optimize the distribution of heat or to increase the localization of the heating. To these ends, modified transmitted signals (e.g. multi-frequency signals) are used that are adapted to a specific utilization of the non-linear ultrasound propagation and attenuation properties inside the tissue. This enables, while limited to the target area, a non-linear heating yield caused by non-linear ultrasound effects to be achieved that drastically improves the localization of the heating. Due to this optimization, the problem of dosage is substantially eased, and it is possible to thermally destroy even deep-lying tumors without unwanted burning of the tissue located in front of the tumors. This results in both improving the practical usability of ultrasound thermotherapy and in further reducing the side effects thereof.

(57) Zusammenfassung: Bei der Ultraschall-Thermotherapie sollen lokale Gewebereiche thermisch zerstört werden. Herkömmlich werden hierzu monofrequente continuous-wave Ultraschallsignale verwendet. Diese führen zu einer nicht optimalen Wärmeverteilung bzw. nicht optimalen Lokalität der Erwärmung im Gewebe. In der Praxis entsteht folgendes Dosierungsproblem: Vermeidung von unerwünschter Gewebeschädigung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]